

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-155194
(P2012-155194A)

(43) 公開日 平成24年8月16日(2012.8.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H193
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34 J	5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 641P	5C080
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 631V	
	G09G 3/20 612G	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-15251 (P2011-15251)
(22) 出願日 平成23年1月27日 (2011.1.27)

(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人 100085006
弁理士 世良 和信
(74) 代理人 100100549
弁理士 川口 嘉之
(74) 代理人 100106622
弁理士 和久田 純一
(74) 代理人 100131532
弁理士 坂井 浩一郎
(74) 代理人 100125357
弁理士 中村 剛
(74) 代理人 100131392
弁理士 丹羽 武司

最終頁に続く

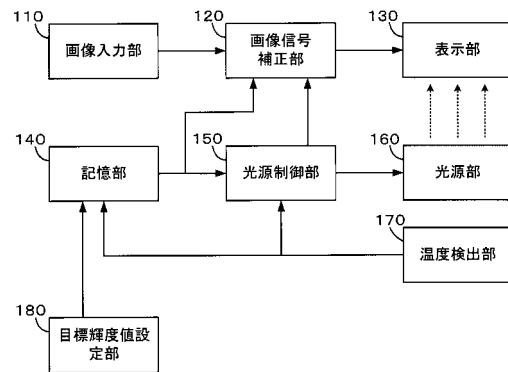
(54) 【発明の名称】 画像表示装置及びその制御方法

(57) 【要約】

【課題】 LED等の発光素子をバックライトの光源として用いる画像表示装置において表示色の変動を低減する。

【解決手段】 表示輝度の目標輝度値が設定された時の発光素子の周囲温度を検出し、検出した設定時温度が所定の閾値より低い場合、バックライトの輝度値である光源輝度値を目標輝度値より高い値に設定する。光源輝度値が目標輝度値より高い分、画像信号に対し輝度値を低下させる補正を行うことで、表示輝度を目標輝度値に一致させる。これら目標輝度値の設定時に決定された光源輝度値及び輝度値補正量を初期値として用い、それ以降、設定時温度を制御目標値として、発光素子の発光量を調節することで発光素子の周囲温度をフィードバック制御する。発光素子の発光量の調節により変化する光源輝度値に応じて、画像処理により画像信号の輝度値を調節することで、表示輝度値を目標輝度値に一致させる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一又は複数の発光素子を有するバックライトと、
 入力する画像信号に応じて前記バックライトから入射する光の透過率を画素毎に変更することで画像を表示する表示パネルと、

前記発光素子の発光量を調節することによりバックライトの輝度値である光源輝度値を制御するバックライト制御手段と、

前記表示パネルに入力される画像信号に対し輝度値の補正を行う画像処理手段と、

前記バックライトの発光素子の周囲の温度を検出する温度検出手段と、

前記表示パネルの表示輝度の目標値である目標輝度値を設定する設定手段と、

前記設定手段により目標輝度値が設定された時に前記温度検出手段により検出される前記発光素子の周囲の温度である設定時温度が、所定の閾値より低い場合、前記バックライト制御手段により制御される光源輝度値の初期値を目標輝度値より高い値に設定するとともに、当該光源輝度値の初期値の目標輝度値に対する差分に応じて、表示輝度が目標輝度値と等しくなるように、前記画像処理手段による画像信号の輝度値を低下させる補正量の初期値を設定する初期値設定手段と、

を有し、

前記設定手段により目標輝度値が設定された後、

前記バックライト制御手段は、光源輝度値が目標輝度値を下回らない範囲内で前記発光素子の発光量を調節することにより、前記温度検出手段により検出される前記発光素子の周囲の温度を前記設定時温度に近付けるように光源輝度値を制御し、

前記画像処理手段は、前記バックライト制御手段により制御される光源輝度値の目標輝度値に対する差分に応じて、表示輝度が目標輝度値と等しくなるように、画像信号の輝度値を低下させる補正量を調節する、
 ことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】

前記バックライト制御手段は、

前記温度検出手段により検出される前記発光素子の周囲の温度が前記設定時温度より高くなった場合、発光素子の発光量を低下させることにより光源輝度値を低下させ、

前記温度検出手段により検出される前記発光素子の周囲の温度が前記設定時温度より低くなった場合、発光素子の発光量を増加させることにより光源輝度値を増加させ、

前記画像処理手段は、

前記バックライト制御手段が光源輝度値を低下させた場合、画像信号の輝度値を低下させる補正量を小さくし、

前記バックライト制御手段が光源輝度値を増加させた場合、画像信号の輝度値を低下させる補正量を大きくする

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 3】

前記初期値設定手段は、前記設定時温度が所定の閾値より低い場合、設定時温度が低いほど、光源輝度値の初期値の目標輝度値に対する差分が大きくなるように、光源輝度値の初期値を設定することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 4】

目標輝度値、設定時温度、光源輝度値の初期値、及び画像信号の輝度値を低下させる補正量の初期値を記憶する記憶手段を有し、

画像表示装置に電源が投入された直後、

前記バックライト制御手段は、光源輝度値の初期値として前記記憶手段から読み出した光源輝度値の初期値を用い、前記温度検出手段により検出される前記発光素子の周囲の温度を前記記憶手段から読み出した設定時温度に近付けるように光源輝度値を制御し、

前記画像処理手段は、画像信号の輝度値を低下させる補正量の初期値として前記記憶手段から読み出した画像信号の輝度値を低下させる補正量の初期値を用い、前記バックラ

10

20

30

40

50

イト制御手段により制御される光源輝度値の前記記憶手段から読み出した目標輝度値に対する差分に応じて、表示輝度が当該目標輝度値と等しくなるように、画像信号の輝度値を低下させる補正量を調節する、

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 5】

前記発光素子は、周囲の温度に応じて発光スペクトルが変化する特性を有する白色 LED を含むことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 6】

前記発光素子は、周囲の温度に応じて発光スペクトルが変化する特性を有する赤色 LED、緑色 LED、及び青色 LED の少なくともいずれかを含むことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

10

【請求項 7】

一又は複数の発光素子を有するバックライトと、
入力する画像信号に応じて前記バックライトから入射する光の透過率を画素毎に変更することで画像を表示する表示パネルと、
を有する画像表示装置の制御方法であって、

前記発光素子の発光量を調節することによりバックライトの輝度値である光源輝度値を制御するバックライト制御工程と、

前記表示パネルに入力される画像信号に対し輝度値の補正を行う画像処理工程と、

前記バックライトの発光素子の周囲の温度を検出する温度検出工程と、

20

前記表示パネルの表示輝度の目標値である目標輝度値を設定する設定工程と、

前記設定工程により目標輝度値が設定された時に前記温度検出工程により検出される前記発光素子の周囲の温度である設定時温度が、所定の閾値より低い場合、前記バックライト制御工程により制御される光源輝度値の初期値を目標輝度値より高い値に設定するとともに、当該光源輝度値の初期値の目標輝度値に対する差分に応じて、表示輝度が目標輝度値と等しくなるように、前記画像処理工程による画像信号の輝度値を低下させる補正量の初期値を設定する初期値設定工程と、

を有し、

前記設定工程により目標輝度値が設定された後、

前記バックライト制御工程は、光源輝度値が目標輝度値を下回らない範囲内で前記発光素子の発光量を調節することにより、前記温度検出工程により検出される前記発光素子の周囲の温度を前記設定時温度に近付けるように光源輝度値を制御し、

30

前記画像処理工程は、前記バックライト制御工程により制御される光源輝度値の目標輝度値に対する差分に応じて、表示輝度が目標輝度値と等しくなるように、画像信号の輝度値を低下させる補正量を調節する、

ことを特徴とする画像表示装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像表示装置及びその制御方法に関するものである。

40

【背景技術】

【0002】

光源に LED (Light Emitting Diode) を使用した液晶ディスプレイが実用化されている。LED は、周囲温度に応じて発光特性が変わるという特性がある。ディスプレイの電源を入れると、ディスプレイの光源や内部部品が発熱し始めるため、LED の周囲温度は電源を入れてから徐々に上昇する。また、ディスプレイの設置された環境の温度が変化すると、環境温度の変化と連動して LED の周囲温度が変化する。LED の周囲温度が変化すると、光源の LED の発光特性が変わるため、ディスプレイの表示色が変化する。

【0003】

従来、光源に LED を使用した照明装置において、LED の周囲温度が変化した場合の

50

LEDの発光強度の変化を抑える技術が提案されている(例えば特許文献1を参照)。特許文献1に記載の発明では、実使用時のLEDの周囲温度と、製造者が出荷前にホワイトバランスの調整を行った時(初期設定時)のLEDの周囲温度との温度差が所定値以上であった場合に、初期設定時の発光強度と同一の発光強度になるようにLEDへの印加電流値を調整する。

【0004】

LEDの発光強度は周囲温度に応じて変化するが、この補正により、実使用時のLEDの発光強度は、初期設定時のLEDの発光強度に近づく。従って、実使用時にLEDの周囲温度が初期設定時の温度に比べて変化しても、初期設定時に調整したホワイトバランスに近いホワイトバランスを実現できるとされている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2007-87816号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、LEDは周囲温度に応じて発光強度が変化する共に発光スペクトルが変化するという特性を持つ。特許文献1に記載の技術では、実使用時のLEDの周囲温度に応じてLEDへの印加電流値を制御して発光強度を調整しても、実使用時のLEDの周囲温度が初期設定時のLEDの周囲温度と一致しているとは限らない。実使用時のLEDの周囲温度が初期設定時のLEDの周囲温度と異なる場合には、実使用時のLEDの発光スペクトルは初期設定時のLEDの発光スペクトルから変化してしまうことになる。

20

【0007】

カラーフィルタを有する液晶パネル及びLEDを光源として使用するバックライトを有する液晶ディスプレイでは、LEDの発光スペクトルが変化すると表示色が変化してしまうという問題がある。

【0008】

なお、特許文献1には、冷却ファンを用いてLEDの周囲温度を初期設定時の温度まで下げることが記載されているものの、薄型化が求められる液晶ディスプレイでは冷却ファンのような大型の部品を搭載することは現実的ではない。

30

そこで、本発明は、LED等の発光素子をバックライトの光源として用いる画像表示装置において、表示色の変動を低減する技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、一又は複数の発光素子を有するバックライトと、
 入力する画像信号に応じて前記バックライトから入射する光の透過率を画素毎に変更することで画像を表示する表示パネルと、
 前記発光素子の発光量を調節することによりバックライトの輝度値である光源輝度値を制御するバックライト制御手段と、
 前記表示パネルに入力される画像信号に対し輝度値の補正を行う画像処理手段と、
 前記バックライトの発光素子の周囲の温度を検出する温度検出手段と、
 前記表示パネルの表示輝度の目標値である目標輝度値を設定する設定手段と、
 前記設定手段により目標輝度値が設定された時に前記温度検出手段により検出される前記発光素子の周囲の温度である設定時温度が、所定の閾値より低い場合、前記バックライト制御手段により制御される光源輝度値の初期値を目標輝度値より高い値に設定するとともに、当該光源輝度値の初期値の目標輝度値に対する差分に応じて、表示輝度が目標輝度値と等しくなるように、前記画像処理手段による画像信号の輝度値を低下させる補正量の初期値を設定する初期値設定手段と、
 を有し、

40

50

前記設定手段により目標輝度値が設定された後、

前記バックライト制御手段は、光源輝度値が目標輝度値を下回らない範囲内で前記発光素子の発光量を調節することにより、前記温度検出手段により検出される前記発光素子の周囲の温度を前記設定時温度に近付けるように光源輝度値を制御し、

前記画像処理手段は、前記バックライト制御手段により制御される光源輝度値の目標輝度値に対する差分に応じて、表示輝度が目標輝度値と等しくなるように、画像信号の輝度値を低下させる補正量を調節する、
ことを特徴とする画像表示装置である。

【0010】

本発明は、一又は複数の発光素子を有するバックライトと、

入力する画像信号に応じて前記バックライトから入射する光の透過率を画素毎に変更することで画像を表示する表示パネルと、
を有する画像表示装置の制御方法であって、

前記発光素子の発光量を調節することによりバックライトの輝度値である光源輝度値を制御するバックライト制御工程と、

前記表示パネルに入力される画像信号に対し輝度値の補正を行う画像処理工程と、

前記バックライトの発光素子の周囲の温度を検出する温度検出工程と、

前記表示パネルの表示輝度の目標値である目標輝度値を設定する設定工程と、

前記設定工程により目標輝度値が設定された時に前記温度検出工程により検出される前記発光素子の周囲の温度である設定時温度が、所定の閾値より低い場合、前記バックライト制御工程により制御される光源輝度値の初期値を目標輝度値より高い値に設定するとともに、当該光源輝度値の初期値の目標輝度値に対する差分に応じて、表示輝度が目標輝度値と等しくなるように、前記画像処理工程による画像信号の輝度値を低下させる補正量の初期値を設定する初期値設定工程と、

を有し、

前記設定工程により目標輝度値が設定された後、

前記バックライト制御工程は、光源輝度値が目標輝度値を下回らない範囲内で前記発光素子の発光量を調節することにより、前記温度検出工程により検出される前記発光素子の周囲の温度を前記設定時温度に近付けるように光源輝度値を制御し、

前記画像処理工程は、前記バックライト制御工程により制御される光源輝度値の目標輝度値に対する差分に応じて、表示輝度が目標輝度値と等しくなるように、画像信号の輝度値を低下させる補正量を調節する、
ことを特徴とする画像表示装置の制御方法である。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、LED等の発光素子をバックライトの光源として用いる画像表示装置において、表示色の変動を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施例の画像表示装置の構成を示すブロック図

【図2】目標輝度値を設定する際の画像表示装置の動作を示すフローチャート

【図3】目標輝度値を設定する際の検出温度と光源輝度値の関係の一例

【図4】画像表示装置の定常処理の動作を示すフローチャート

【図5】従来の画像表示装置における電源投入時のLEDの周囲温度の時間変化

【図6】画像表示装置の電源投入時のLEDの周囲温度の時間変化の一例

【発明を実施するための形態】

【0013】

(実施例1)

以下、添付図面を参照して、本発明の例示的な実施形態について詳細に説明する。

図1は、本発明を適用できる画像表示装置の一例を含む液晶ディスプレイの構成を示すブ

10

20

30

40

50

ロック図である。図 1 において、本実施形態は、画像入力部 110、画像信号補正部 120、表示部 130、記憶部 140、光源制御部 150、光源部 160、温度検出部 170、及び目標輝度値設定部 180 から構成される。

【0014】

画像入力部 110 は、例えば、HDMI (High-Definition Multimedia Interface)、DVI (Digital Visual Interface)、DisplayPort などの画像入力端子等から画像信号が入力される。画像入力部 110 は、パーソナルコンピュータやビデオプレイヤー、不図示の画像記憶部などの画像出力機器と接続される。画像入力部 110 は、画像出力機器が出力する画像信号を受信し、受信した画像信号を画像信号補正部 120 に出力する。

【0015】

画像信号補正部 120 は、後述する記憶部 140 が出力する目標輝度値、及び、光源制御部 150 が出力する光源輝度値に応じて画像入力部 110 から入力される画像信号に対し輝度値を補正する画像処理を行う (画像処理手段)。画像信号補正部 120 は、画像信号に対し、各画素の画素値にゲイン値を乗算することにより輝度値の補正をする。ゲイン値は、0 から 1 の範囲の値であり、ゲイン値が 1 の場合、画像信号の各画素値に 1 を乗算する (1 倍する) ので、画像信号の輝度値は補正前後で変わらない。

【0016】

ゲイン値が小さくなるほど、画像信号の各画素値が小さくなるので、光源部 160 の発光量が同一の条件では、補正後の画像信号の方が補正前の画像信号より暗くなる。すなわち、ゲイン値が 1 以外の場合は、画像信号補正部 120 は、入力される画像信号に対し輝度値を低下させる補正を行う。

【0017】

ゲイン値が小さいほど、画像信号補正部 120 による画像信号の輝度値を低下させる補正量が大きいことを示す。画像信号補正部 120 は、例えば、後述する表示部 130 の表示特性などに応じて画像信号の輝度値、色やガンマなどを補正する画像処理部 (不図示) の一部として構成されていても良い。画像信号補正部 120 は、補正を施した画像信号を表示部 130 に出力する。

【0018】

表示部 130 は、例えば、液晶パネルにより構成され、画像信号補正部 120 から入力される画像信号に従って、光源部 160 から入射する光の透過率を画素毎に変更する (表示パネル)。光源部 160 が表示部 130 の背面から光を照射し、表示部 130 の液晶パネルが画像信号補正部 120 から入力される画像信号に応じて制御されることにより、表示部 130 に画像が表示される。

【0019】

記憶部 140 は、不揮発メモリなどの書き換え可能な記憶媒体であり、目標輝度値、及び、設定時温度を記憶する (記憶手段)。目標輝度値は、表示部 130 に表示された画像の輝度 (表示輝度) の目標値である。表示輝度値が大きいほど表示部 130 に画像が明るく表示され、表示輝度値が小さいほど表示部 130 に画像が暗く表示されていることを示す。本実施形態における画像表示装置は、表示輝度値が、目標輝度値と等しくなるように動作する。

【0020】

そのため、ユーザは、目標輝度値を任意の値に設定することにより表示輝度を調整することができる。すなわち、ユーザが目標輝度値を上げると、表示部 130 における画像の表示が明るくなり、ユーザが目標輝度値を下げると、表示部 130 における画像の表示が暗くなるように、画像表示装置は動作する。

【0021】

設定時温度は、ユーザが目標輝度値を変更して表示輝度を調整した時に後述する温度検出部 170 が検出した、光源部 160 を構成する LED (発光素子) の周囲温度である (設定時温度)。記憶部 140 は、目標輝度値を画像信号補正部 120 と光源制御部 150 に出力し、設定時温度を光源制御部 150 に出力する。

10

20

30

40

50

【0022】

光源制御部150は、記憶部140から目標輝度値と設定時温度、温度検出部170から検出温度を受け取り、光源部160の発光量を調節することにより、光源輝度値を制御する（バックライト制御手段）。光源輝度値は、光源部160の輝度値であり、画像信号補正部120がゲイン値を1とした場合、すなわち画像信号に対し輝度値を変化させる補正を行わない場合の、表示部130の表示輝度値に相当する。

【0023】

この場合の表示部130の表示輝度は、白色画像を表示させた場合の表示輝度とする。光源制御部150は、光源輝度値を画像信号補正部120に出力する。画像信号補正部120がゲイン値を1より小さい値とした場合、すなわち画像信号に対し輝度値を低下させる補正を行う場合の表示部130の表示輝度値は、光源輝度値よりも低くなる。

10

【0024】

光源制御部150は、光源部160にパルス信号であるPWM（Pulse Wide Modulation）信号を出力し、PWM信号のデューティ比を変えることで光源部160の発光量を制御する。光源制御部150による光源部160の制御の詳細は後述する。なお、光源制御部150は、例えば、マイクロコンピュータの一部として構成されていても良い。

【0025】

光源部160は、複数個のLEDから構成された面状の発光体であり、白色光を表示部130の背面から照射する（バックライト）。光源部160の発光量は、光源制御部150が出力するPWM信号によって制御可能である。

20

【0026】

光源部160を構成する各LEDは、光源制御部150が出力するPWM信号がHighの期間は点灯し、Lowの期間は消灯する。そのため、光源制御部150が出力するPWM信号のデューティ比が増加するとPWM信号のHigh期間が長くなり、LEDの点灯期間も長くなるので光源部160の発光量が増加する。

【0027】

PWM信号のデューティ比が減少するとPWM信号のHigh期間が短くなり、LEDの点灯期間も短くなるので光源部160の発光量が減少する。光源部160を構成するLEDは、白色LEDでも良いし、赤色LED、緑色LED、青色LEDなど他の複数の色のLEDの組み合わせであって、各色を混色して白色を発光するようにしても良い。

30

【0028】

温度検出部170は、温度センサとA/Dコンバータから構成される。温度センサは、光源部160を構成するLEDの周囲温度を検出し、検出結果であるアナログ信号をA/Dコンバータに出力する。A/Dコンバータは、温度センサの検出信号をデジタル値に変換する。温度検出部170は、A/Dコンバータによって変換したデジタル値を摂氏温度に換算し、換算した温度を検出温度として記憶部140、及び、光源制御部150に出力する（温度検出手段）。

【0029】

目標輝度値設定部180は、ユーザから目標輝度値の入力を受け付け、記憶部140に渡す（設定手段）。目標輝度値設定部180は、例えば、画像表示装置の本体に設けられる操作ボタンやリモコン、或いは、画像表示装置と接続されたPCなどでもよい。

40

【0030】

（動作例の説明）

続いて、ユーザが目標輝度値を設定する際の画像表示装置の動作例を説明する。表示輝度は、記憶部140が保持する目標輝度値を変更することにより調整可能である。目標輝度値の変更は、目標輝度値設定部180により行われる。例えば、ユーザは、画面を見ながら画像表示装置に備えられたボタン等を押下することにより、目標輝度値を変更する指示を画像表示装置に入力することができる。

【0031】

また、ユーザは、画像表示装置と接続されたコンピュータを操作することにより、目標

50

輝度値を変更する指示を入力することもできる。その場合、入力された指示に基づきコンピュータが通信線を介して記憶部 140 に保持されている目標輝度値を変更する指示を画像表示装置に入力することにより、画像表示装置の表示輝度が調整される。

【0032】

図 2 は、ユーザが目標輝度値を設定する際の本実施形態における画像表示装置の動作を示すフローチャートである。

【0033】

図 2 のステップ S 11 において、ユーザが目標輝度値を変更すると、目標輝度値設定部 180 は変更後の目標輝度値を記憶部 140 に送信し、記憶部 140 は変更後の目標輝度値を記憶する。

10

【0034】

ステップ S 12 において、温度検出部 170 は、光源部 160 を構成する LED の周囲温度を検出する。

【0035】

ステップ S 13 において、光源制御部 150 は、記憶部 140 に記憶している目標輝度値と、ステップ S 12 において温度検出部 170 が検出した LED の周囲温度（検出温度）に応じて、光源部 160 の発光量を調整し、光源輝度値を制御する。

【0036】

図 3 に、検出温度と光源輝度値の関係を示す。図 3 において、横軸は温度検出部 170 の検出温度を表し、縦軸は、光源輝度値を表す。温度閾値 TH（所定の閾値）は、予め設計時に定めた固定値であり、例えば、画像表示装置の推奨環境温度の上限温度で画像表示装置を使用した際に温度検出部 170 が検出した LED の周囲温度とすることができる。

20

【0037】

検出温度が温度閾値 TH 以上の場合、光源制御部 150 は、光源輝度値と記憶部 140 が出力する目標輝度値とが一致するように、光源部 160 の発光量を調節する。検出温度が温度閾値 TH よりも低い場合、光源制御部 150 は、光源輝度値が目標輝度値よりも輝度増加量 BL だけ高くなるように光源部 160 の発光量を調節する。

【0038】

すなわち、光源制御部 150 は、光源輝度値の制御における初期値を、検出温度が温度閾値 TH 以上の場合、目標輝度値と等しい値に設定し、検出温度が温度閾値 TH より低い場合は、目標輝度値より高い値に設定する（初期値設定手段）。

30

【0039】

ここで輝度増加量 BL について説明する。画像表示装置が設置された環境温度が上昇すると LED の周囲温度が上昇し、環境温度が下降すると LED の周囲温度が下降する。一方、LED の周囲温度は、光源部 160 の発光量とも関係がある。

【0040】

光源部 160 の発光量が上がると、光源の発熱量の増加により、LED の周囲温度は、光源部 160 の発光量上がる前と比較して上昇する。光源部 160 の発光量が下がると、光源部 160 の発熱量の減少により、LED の周囲温度は、光源部 160 の発光量下がる前と比較して下降する。

40

【0041】

従って、環境温度が上昇しても、光源部 160 の発光量を下げて光源の発熱量を減少させれば、LED の周囲温度の上昇を抑制することが可能である。しかし、LED の周囲温度の上昇を抑制すべく光源部 160 の発光量を下げると、光源輝度値が低下するので、表示輝度が低下して目標輝度値を下回ってしまう。

【0042】

これを回避するため、ユーザによる目標輝度値の設定時に、予め光源輝度値の初期値を目標輝度値よりも高くしておく。つまり、環境温度が上昇した際に LED の周囲温度の上昇を抑制すべく光源部 160 の発光量を下げても、光源輝度値が目標輝度値を下回らないようにすることができるだけのマージンを持たせておく。このマージンが輝度増加量 B

50

L (光源輝度値の初期値の目標輝度値に対する差分)である。

【0043】

目標輝度値の設定時に温度検出部170が検出した温度が低いほど、目標輝度値を設定した後に環境温度の上昇などに起因してLEDの周囲温度が設定時温度より上昇する可能性が高い。その場合、LEDの発光スペクトルが目標輝度値の設定時からずれることになり、表示色が変化する可能性がある。

【0044】

目標輝度値を設定した後にLEDの周囲温度の上昇を検出した場合に、表示輝度の低下を抑えつつ光源部160の発光量を下げることができるよう、設定時温度が低い場合は、輝度増加量BLを大きな値としておく。

【0045】

反対に、目標輝度値の設定時に温度検出部170が検出した温度が十分に高ければ、目標輝度値の設定後にLEDの周囲温度がそれ以上上昇することは少ないため、輝度増加量BLは小さな値とする。

【0046】

つまり、輝度増加量BLは、目標輝度値の設定後に、LEDの周囲温度の上昇を抑制するために光源部160の発光量を減らして光源輝度値を下げた場合に、表示輝度の低下を抑制できるように予め設ける光源輝度値の余裕分である。光源輝度値が目標輝度値より高い場合は、画像信号補正部120がゲイン値を下げる(輝度値を低下させる補正の補正量を大きくする)。

【0047】

これにより、光源輝度値の目標輝度値に対する超過分(差分)が相殺され、表示輝度値が目標輝度値に一致するようにできる。しかしながら、光源輝度値が目標輝度値より低くなってしまつと、ゲイン値を最大(1)にしても、表示輝度値は目標輝度値を下回ってしまう。LEDの周囲温度の上昇を抑制すべく光源輝度値を低下させる制御を行った場合に、光源輝度値が目標輝度値より低くなってしまつことを回避できるように、予め光源輝度値を目標輝度値より輝度増加量BLだけ高くしておく。

【0048】

光源制御部150は、光源部160に出力するPWM信号のデューティ比を変更して光源部160の発光量を制御し、光源部160の発光量に応じた光源輝度値を画像信号補正部120に出力する。

【0049】

設定時温度が温度閾値THより低い場合には、光源輝度値が目標輝度値より高い値に設定されるため、この段階では表示輝度値が目標輝度値より高いことになる。設定時温度が温度閾値TH以上である場合には、光源輝度値が目標輝度値と等しい値に設定されるため、この段階で表示輝度値は目標輝度値に一致する。

【0050】

ステップS14において、画像信号補正部120は、表示輝度が目標輝度値と一致するように画像信号の輝度値を補正する。ステップS13において、検出温度がTH以上の場合は、光源制御部150が出力する光源輝度値が目標輝度値と一致することから画像信号補正部120はゲイン値を1にする。すなわち、画像信号補正部120は、画像信号の輝度値を低下させる補正は行わない。

【0051】

ステップS13において、検出温度がTHよりも低い場合は、光源制御部150が出力する光源輝度値は目標輝度値より輝度増加量BLだけ高いことから、画像信号補正部120は画像信号の輝度値を下げる補正を行う。この場合、画像信号補正部120は、例えば、目標輝度値がL、光源輝度値がBLの場合、ゲイン値GをL/BLとする。画像信号補正部120は、算出したゲイン値Gを画像信号の各画素に乗算し、画像信号の輝度値を補正する。

【0052】

10

20

30

40

50

以上のステップ S 1 4 の処理により、表示輝度は目標輝度値と一致する。このように、設定時温度に応じて決定された光源輝度値に応じて、表示輝度値が目標輝度値と等しくなるように、画像信号の輝度値を低下させる補正量の初期値を設定する画像信号補正部 1 2 0 は、本発明の初期値設定手段として機能している。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 1 5 において、温度検出部 1 7 0 は、光源部 1 6 0 を構成する L E D の周囲温度を検出する。

【 0 0 5 4 】

ステップ S 1 6 において、記憶部 1 4 0 は、ステップ S 1 5 において温度検出部 1 7 0 が検出した検出温度を設定時温度として記憶する。

10

【 0 0 5 5 】

続いて、ユーザが目標輝度値を設定した後の画像表示装置の動作例を説明する。図 4 は、画像表示装置の定常処理の動作内容を示すフローチャートである。画像表示装置は、ユーザが目標輝度値を設定した後、図 4 に示す処理を周期的に実行する。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 2 1 において、温度検出部 1 7 0 は光源部 1 6 0 を構成する L E D の周囲温度を検出する。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 2 2 において、光源制御部 1 5 0 は、ステップ S 2 1 にて温度検出部 1 7 0 が検出した温度と、目標輝度値の設定時に記憶部 1 4 0 に記憶した設定時温度と、を比較する。比較の結果、検出温度が設定時温度よりも高い場合、光源制御部 1 5 0 は、ステップ S 2 3 に進み、検出温度が設定時温度より低い場合、光源制御部 1 5 0 は、ステップ S 2 5 へ進む。また、検出温度が設定時温度と等しい場合、光源制御部 1 5 0 は、図 4 に示すフローチャートの処理を終了する。

20

【 0 0 5 8 】

検出温度が設定時温度よりも高い場合、光源制御部 1 5 0 は、ステップ S 2 3 において、L E D の周囲温度を下げるために、光源輝度値を低下させる制御を行う。具体的には、光源制御部 1 5 0 は、光源部 1 6 0 に出力する P W M 信号のデューティ比を変更することで、光源部 1 6 0 の発光量を下げる。このとき、光源制御部 1 5 0 は、光源輝度値が目標輝度値を下回らない範囲内で光源部 1 6 0 の発光量を下げる。また、光源制御部 1 5 0 は、

30

【 0 0 5 9 】

ステップ S 2 4 において、画像信号補正部 1 2 0 は、ステップ S 2 3 において、光源制御部 1 5 0 が変更した光源輝度値を元にゲイン値を算出する。画像信号補正部 1 2 0 は、例えば、目標輝度値が L 1、ステップ S 2 3 にて光源制御部 1 5 0 が変更した後の光源輝度値が B L 1 の場合、ゲイン値 G 1 を $L 1 / B L 1$ とする。画像信号補正部 1 2 0 は、算出したゲイン値 G 1 を画像信号の各画素に乗算し、画像信号の輝度値を補正する。その結果、表示輝度は、目標輝度値と一致する。

【 0 0 6 0 】

一方、検出温度が設定時温度よりも低い場合、光源制御部 1 5 0 は、ステップ S 2 5 において、L E D の周囲温度を上げるために、光源輝度値を増加させる制御を行う。具体的には、光源制御部 1 5 0 は、光源部 1 6 0 に出力する P W M 信号のデューティ比を変更することで、光源部 1 6 0 の発光量を上げる。また、光源制御部 1 5 0 は、変更した光源輝度値を画像信号補正部 1 2 0 に出力する。

40

【 0 0 6 1 】

ステップ S 2 6 において、画像信号補正部 1 2 0 は、ステップ S 2 5 において、光源制御部 1 5 0 が変更した光源輝度値を元にゲイン値を算出する。画像信号補正部 1 2 0 は、例えば、目標輝度値が L 2、ステップ S 2 5 にて光源制御部 1 5 0 が変更した後の光源輝度値が B L 2 の場合、ゲイン値 G 2 を $L 2 / B L 2$ とする。画像信号補正部 1 2 0 は、算出したゲイン値 G 2 を画像信号の各画素に乗算し、画像信号の輝度値を補正する。その結

50

果、表示輝度は、目標輝度値と一致する。

【0062】

以上のように図4に示すフローチャートの制御が実行されることで、検出温度が設定時温度よりも高いときには、光源部160の発光量が下げられるので、光源の発熱量が減少し、LEDの周囲温度が下がる。また、検出温度が設定時温度よりも低いときには、光源部160の発光量が上げられるので、光源の発熱量が増加し、LEDの周囲温度が上がる。

【0063】

図4に示すフローチャートの処理を周期的に実行することにより、検出温度を設定時温度に近付けるように光源輝度値が制御される。したがって、ユーザが目標輝度値を設定した後、環境温度の変化などのLEDの周囲温度に対する外乱があった場合でも、それに起因してLEDの周囲温度が設定時温度から大きく変化することが抑制される。よって、ユーザが目標輝度値を設定した後、LEDの発光スペクトルが変化することが抑制され、表示色の変化が抑制される。

10

【0064】

上記の制御では、検出温度が設定時温度より上昇すると光源部160の発光量が下げられるが、画像信号補正部120がゲイン値を1に近づく方向に上昇させて画像信号の輝度値を低下させる補正量を減らすため、結果として表示輝度の低下を招くことを抑制できる。

【0065】

ユーザによる目標輝度値の設定時に、設定時温度が温度閾値THより低い場合は、図2に示すフローチャートにより、光源輝度値の初期値は目標輝度値よりも明るく設定されている。従って、図4のフローチャートにより光源部160の発光量が下げられても、ゲイン値の調整により、表示輝度が目標輝度値を下回らないようにすることができる。

20

【0066】

また、検出温度が設定時温度より低くなったときは、光源部160の発光量が上げられるが、画像信号補正部120が光源部160の発光量の上昇による光源輝度値の上昇を相殺するようにゲイン値を低下させる。よって画像信号の輝度値を低下させる補正の補正量が大きくなるため、結果として表示輝度は上昇しない。

【0067】

続いて、ユーザが目標輝度値を設定した後、一旦、画像表示装置の電源をオフにし、その後、電源を投入した時の画像表示装置の動作を説明する。

30

【0068】

画像表示装置の電源が投入されると、画像表示装置の内部の電源部分などが発熱し始める。また、光源部160のLEDが点灯するので、光源部160が発熱し始める。図5は、従来の画像表示装置において、電源をオフの状態から電源を投入した後のLEDの周囲温度の変化の一例を示す。

【0069】

図5において、横軸は、電源を投入にしてからの経過時間であり、縦軸は、LEDの周囲温度である。電源を投入してからディスプレイ内部の発熱が始まるため、LEDの周囲温度は時間が経過するごとに少しずつ上昇する。LEDの周囲温度が収束するまでの間は、LEDの温度特性により表示色が変化してしまう。また、LEDの周囲温度の収束値が、ユーザが目標輝度値の設定を行った時のLEDの周囲温度(設定時温度)と等しくない場合、目標輝度値を設定したときに対して表示色がずれてしまう。

40

【0070】

本実施形態における画像表示装置では、電源を投入した直後から周期的に(一定時間毎に)図4に示すフローチャートの処理が実行される。

【0071】

図4のステップS21において、温度検出部170は光源部160を構成するLEDの周囲温度を検出する。

50

【0072】

ステップS22において、光源制御部150は、ステップS21にて温度検出部170が検出した温度と、目標輝度値の設定時に記憶部140に記憶した設定時温度と、を比較する。比較の結果、現在の検出温度が設定時温度よりも高い場合、光源制御部150は、ステップS23に進み、検出温度が設定時温度より低い場合、光源制御部150は、ステップS25へ進む。また、検出温度が設定時温度と等しい場合、光源制御部150は、図4に示すフローチャートの処理を終了する。

【0073】

電源を投入した直後は、ディスプレイの内部が徐々に発熱し始めた途中であるため、LEDの周囲温度もまだ低い状態にある。したがって、検出温度は設定時温度よりも低いため、光源制御部150は、ステップS25に進む。

10

【0074】

ステップS25において、光源制御部150は、LEDの周囲温度を上昇させて設定時温度に近付けるために、光源輝度値を増加させる制御を行う。具体的には、光源制御部150は、光源部160に出力するPWM信号のデューティ比を変更し、光源部160の発光量を上げる。また、光源制御部150は、光源部160の発光量を上げた後の光源輝度値を画像信号補正部120に出力する。

【0075】

ステップS26において、画像信号補正部120は、ステップS25において、光源制御部150が変更した光源輝度値を元にゲイン値を算出する。画像信号補正部120は、例えば、目標輝度値がL3、ステップS25にて光源制御部150が変更した後の光源輝度値がBL3の場合、ゲイン値G3を $L3 / BL3$ とする。画像信号補正部120は、算出したゲイン値G3を画像信号の各画素に乗算し、画像信号の輝度値を補正する。ここでは、光源輝度値が上げられるので、ゲイン値が下げられる。その結果、光源輝度値の上昇がゲイン値の低下により相殺されて、表示輝度は、目標輝度値と一致する。

20

【0076】

図6に、本実施形態の画像表示装置において、電源がオフの状態から電源を投入した後、上記の制御が行われた場合の、光源部160を構成するLEDの周囲温度の変化を示す。図6において、横軸は、電源を投入にしている経過時間であり、縦軸は、温度検出部170が検出するLEDの周囲温度である。

30

【0077】

電源が投入された直後は、検出温度が設定時温度よりも低いため、図4に示すフローチャートの処理が実行されることにより、画像表示装置は光源の発光量を上げるように動作する。したがって、光源の発熱量が増加することになり、図5に示す従来の画像表示装置における電源投入後のLEDの周囲温度の変化と比べて、LEDの周囲温度が速やかに上昇し、設定時温度に近づくまでの時間が短縮される。

そのため、LEDの周囲温度の設定時温度との相違に起因する表示色のずれが発生する期間が従来の画像表示装置よりも短くなる。

【0078】

また、本実施例の画像表示装置では、図4に示す処理により光源輝度値が制御されることで、図6に示すように、LEDの周囲温度が設定時温度に収束する。従って、LEDの発光スペクトルが、ユーザが目標輝度値を設定した時のLEDの発光スペクトルから乖離することが抑制され、表示色が安定する。

40

【0079】

温度検出部170が複数存在する場合、画面の輝度値にムラがないように調整した時に、個々の温度検出部170において図2のステップS12以下のフローの処理を行う。画面の輝度値にムラがない状態での検出温度を、図4のフローにおける設定時温度として記憶部140に記憶し、個々の温度検出部170にて上記の制御を行うことで、画面の輝度ムラを抑えつつ、環境温度が変化した場合でも表示色の変動を低減することができる。

【0080】

50

以上説明したように本実施形態によれば、画像表示装置の設置された環境温度が変化する場合においても、表示色の変動を低減することができる。また、LEDの周囲温度の制御をLEDの発光量の調整により行うので、ファン等の冷却装置を必要とせず、画像表示装置本体の薄型化に有利である。

【0081】

また、本実施例の画像表示装置は、電源投入後、速やかに表示色が目標輝度値調整時の表示色に近付き、且つ、その表示色で安定して表示が行われるので、正確な色の表示が要求される用途に好適である。

また、LEDの周囲温度は、ユーザが目標輝度値を設定したときの温度である設定時温度と近づくように動作するため、ユーザが目標輝度値を設定したときの表示色を保つことができる。

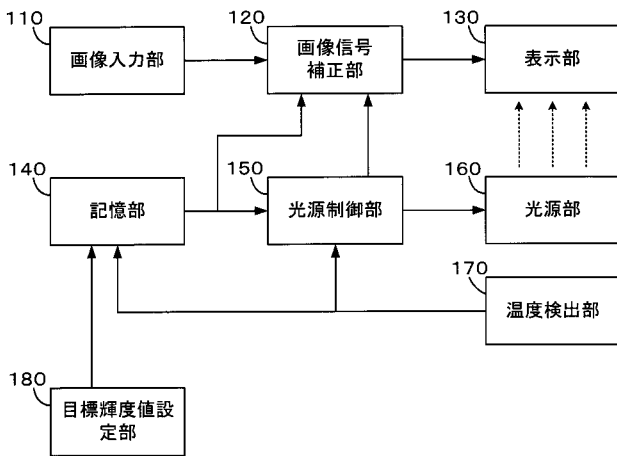
10

【符号の説明】

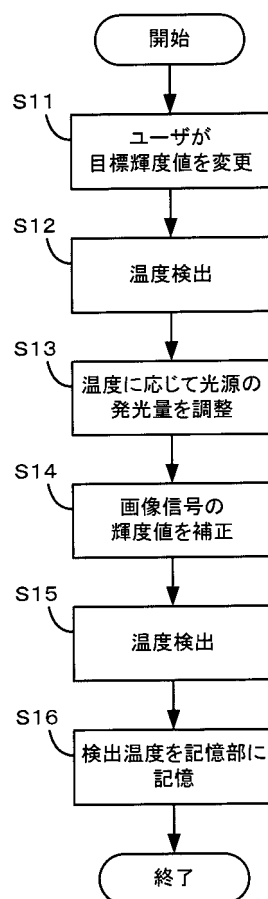
【0082】

- 120 画像信号補正部、130 表示部、150 光源制御部、160 光源部、170 温度検出部、180 目標輝度値設定部

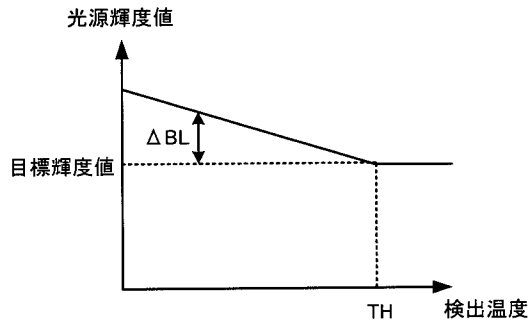
【図1】



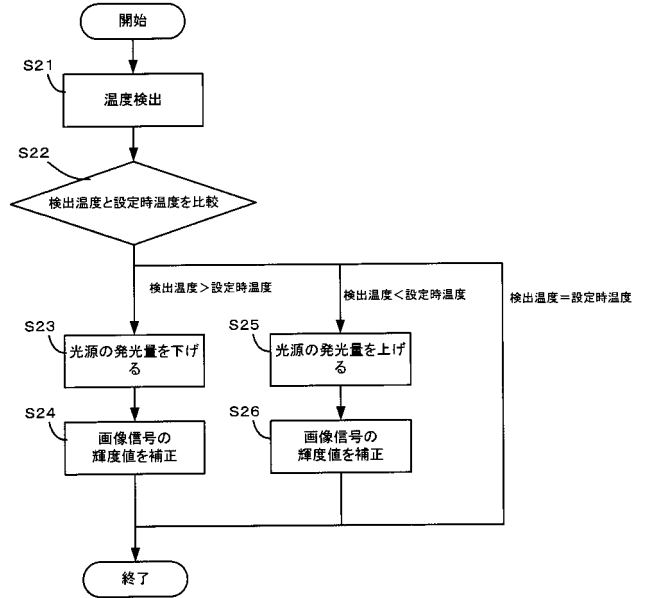
【図2】



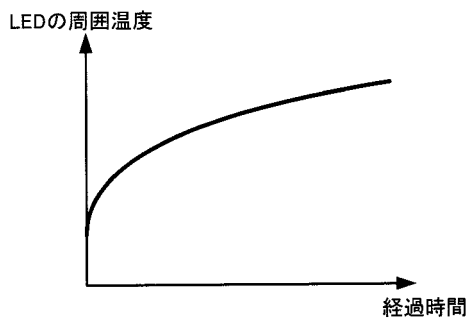
【 図 3 】



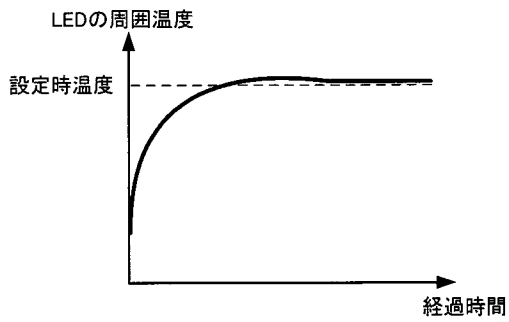
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	G 0 9 G 3/20	6 7 0 D
	G 0 9 G 3/20	6 4 2 P
	G 0 2 F 1/133	5 8 0

(72)発明者 高梨 郁男

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 2H193 ZG14 ZH20 ZH33 ZH53 ZH57

5C006 AA22 AF13 AF46 AF54 AF62 AF67 AF81 BB16 BB29 BF08

BF15 BF38 EA01 FA19

5C080 AA10 BB05 CC03 DD01 DD20 JJ02 JJ05 JJ07